

Отож, за умов належної побудови аналізованих індикаторів їхні значення можуть бути застосовані для включення в програми соціально-економічного розвитку з метою оцінювання ефективності діяльності влади, зокрема, як на рівні місцевих державних адміністрацій, так і на рівні органів місцевого самоврядування.

Список використаних джерел

1. *Гаврилишин Б.* Дороговкази в майбутнє. До ефективніших суспільств. Доповідь Римському Клубові / Третє доповнене українське видання. — К.: Університетське видавництво ПУЛЬСАРИ, 2009. — 248 с.
2. *Артеменко В. Б.* Комплексна оцінка ефективності соціально-економічного розвитку регіонів у контексті критеріїв якості життя // Моделювання та інформаційні системи в економіці: Міжвід. наук. зб. Вип. 71 / Відп. ред. В. К. Галіцин. — К.: КНЕУ, 2004. — С. 92-105.

Бабенко В. О.

д.е.н., к.т.н., доцент

*Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна*

МІНІМАКСНЕ АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ІННОВАЦІЙНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗА НАЯВНОСТІ РИЗИКІВ

Для моделювання та розв'язання задачі управління інноваційними процесами підприємства (УПП) за наявності ризиків пропонується використовувати детермінований підхід у формі динамічної задачі адаптивного мінімаксного управління (оптимізації гарантованого результату) на заданий фінальний момент часу з урахуванням наявності ризиків. Розглядається метод, який зводиться до реалізації рішень кінцевого числа задач лінійного та квадратичного математичного програмування, а також задачі дискретної оптимізації.

Обґрунтовано, що управління інноваційними процесами (ІП) здійснюють у фазовому просторі змінних, який характеризує стан системи виробництва в процесі упровадження ІП у кожний період часу та складається з векторів залишків нової продукції, матеріальних і трудових ресурсів, витрат, фінансового результату ІП та обсягів залучених інвестицій в окремі періоди життєвого циклу ІП протягом його впровадження на підприємстві [1]. Вектор управління ІП включає значення обсягів виробництва нової продукції,

вектор поповнення матеріальних і трудових ресурсів для її виробництва та вектор поточних інвестицій для реалізації ІІ, що формує сценарій управління відповідного ІІ. Є можливість використання різних сценаріїв управління ІІ залежно від варіації значень параметрів управління ІІ, які формують множину альтернатив управлінських впливів ІІ. Потрібно здійснити таке раціональне управління ІІ з відповідним сценарієм, тобто знайти кортеж оптимальних параметрів УІІІ у кожний період часу на заданому часовому проміжку його управління на основі вибору з множини альтернатив можливих управлінських впливів, щоб загальний критерій ефективності ІІ був максимально гарантованим результатом з урахуванням визначених ризиків. Причому, якщо маємо декілька варіантів упровадження різних ІІ на основі відповідних інноваційних технологій, то слід також здійснити вибір між ними та знайти раціональне управління за вибраним критерієм.

Загальна модель програмного УІІІ складається з одного керуваного об'єкта — переробного підприємства АПК, стан якого описує лінійне дискретне рекурентне векторне рівняння виду:

$$\bar{x}(t+1) = A(t)\bar{x}(t) + B(t)\bar{u}(t) + C(t)\bar{v}(t) + D(t)\bar{w}(t), \quad \bar{x}(0) = \{x_0, I_0\}, \quad (1)$$

де $\bar{x}(t+1) \in \mathbf{R}^{\bar{n}}$ — фазовий вектор, що характеризує стан системи виробництва під час упровадження ІІ у момент часу $(t+1)$, до якого як складові входять: вектори залишків нової продукції, матеріальних і трудових ресурсів, витрат, фінансового результату ІІ та залучених інвестицій у період часу t ; I_0 — обсяги початкових інвестицій; $A(t) = \|a_{ii}(t)\|_{i=1, \overline{n}}$ — діагональна матриця, що складається з коефіцієнтів, які характеризують можливі зміни складових фазового вектора у період часу t , зокрема, частки реалізації нової продукції, частки зменшення обсягів сировини через її псування тощо; $t = \overline{0, T-1}$ — дискретні моменти часу, які розбивають часовий інтервал $\overline{0, T}$, на якому здійснюють управління ІІ, на рівні проміжки (періоди); $\bar{u}(t) \in \mathbf{R}^{\bar{p}}$ — вектор управління ІІ (управлінський вплив), який складається з вектору обсягів випуску нової продукції, поповнення матеріальних, трудових ресурсів та інвестицій для ІІ $\bar{u}(t) \in U$, U — скінченна множина альтернатив можливих управлінських впливів, що обмежує ресурс управління; $B(t) = \|b_{ij}(t)\|_{i=1, \overline{n}, j=1, \overline{p}}$ — «технологічна матриця» виробництва, компоненти якої є нормами затрат матеріальних і трудових ресурсів на випуск одиниці продукції кожного на-

йменування, фінансовими витратами та іншими складовими, що впливають на фазовий вектор у кожний період часу; $\bar{v}(t) \in \mathbf{R}^{\bar{q}}$ — вектор ризиків, $\bar{v}(t) \in V$ — множина допустимих ризиків [2]; $C(t) = \|c_{il}(t)\|_{i=\overline{1, \bar{n}}, l=\overline{1, \bar{q}}}$ — матриця, що формується з коефіцієнтів перерахування впливу вектора ризиків на складові фазового вектора; $\bar{w}(t) \in \mathbf{R}^{\bar{m}}$ — вектор поповнення матеріальних, трудових та інвестиційних ресурсів у період часу t залежно від управління $\bar{u}^{(i)}(t) \in U(t)$ ($i = \overline{1, N_t}$) й задовольняє умову: $\bar{w}(t) \in W(\bar{u}^{(i)}(t)) \subset \mathbf{R}^{\bar{m}}$, $W(\bar{u}^{(i)}(t)) = \{\bar{w}(t) : \bar{w}(t) \in \{\bar{w}^{(1)}(t), \bar{w}^{(2)}(t), \dots, \bar{w}^{(M_t(i))}(t)\} \subset \mathbf{R}^{\bar{m}}\}$, матриця $D(t)$ при векторі $\bar{w}(t)$ визначає інтенсивність його впливу на $\bar{x}(t)$ в кожний період часу.

Для адаптації моделі до змін економічного середовища та поточного стану процесу виробництва під час упровадження ПП розроблено загальну модель адаптивного УППП, в процесі реалізації якого переробному підприємству потрібно у такий спосіб організувати вибір управління $\bar{u}(\cdot) = \{\bar{u}(t)\}_{t=\overline{0, T-1}}$ в адаптивному режимі на підставі знання параметрів поточного стану (поточної t -позиції $g(t)$), щоб в кінцевий момент часу функціонал $F_{0,T}$ досягав гарантованого мінімуму, враховуючи, що можуть реалізуватися максимально найгірші для процесу управління ПП значення векторів ризиків $\bar{v}(\cdot) \in V(0, T; \bar{u}(\cdot))$, а реалізації векторів поповнення матеріальних, трудових та інвестиційних ресурсів $w(\cdot) \in W(0, T; \bar{u}(\cdot))$ сприяють досягненню цілі підприємства. На основі (1) знайдено мінімаксне адаптивне УППП $U_a^{(e)} = U_a^{(e)}(g(t)) \in U_a^*$, $g(t) = \{t, \bar{x}(t)\} \in \hat{G}(t)$, $t = \overline{0, T-1}$ ($g(0) = g_0 = \{0, x_0, I_0\}$), яке задовольняє співвідношення:

$$\begin{aligned} F_{0,T}^{(e,a)} &= \min_{\bar{w}(\cdot) \in W(0,T;\bar{u}_a^{(e)}(\cdot))} \max_{\bar{v}(\cdot) \in V(0,T;\bar{u}_a^{(e)}(\cdot))} F_{0,T}(g_0, U_a^{(e)}, \bar{w}(\cdot), \bar{v}(\cdot)) = \\ &= \min_{U_a \in U_a^*} \min_{\bar{w}(\cdot) \in W(0,T;\bar{u}_a(\cdot))} \max_{\bar{v}(\cdot) \in V(0,T;\bar{u}_a(\cdot))} F_{0,T}(g_0, U_a, \bar{w}(\cdot), \bar{v}(\cdot)) = c_F^{(e,a)}(\overline{0, T}, g_0), \end{aligned} \quad (2)$$

де $c_F^{(e,a)}(\overline{0, T}, g_0) = F_{0,T}^{(e,a)}$ є гарантований результат мінімаксного адаптивного УППП.

Задача адаптивного УППП є основною, а її формалізація та розв'язання базуються на задачі мінімаксного програмного УППП, що може тільки поліпшити його результат [3].

Отримані результати можуть бути використані для економіко-математичного моделювання та вирішення інших завдань оптимізації процесів прогнозування даних і управління в умовах дефіциту інформації та невизначеності за наявності ризиків, а також для розробки відповідних програмно-технічних комплексів для підтримки прийняття ефективних управлінських рішень на практиці. Розроблений методологічний, теоретичний та практичний інструментарій моделювання в УППІ дозволяє вирішити завдання формування оптимальних виробничої програми і цінової політики при реалізації інноваційної діяльності переробних підприємств, та бути поширеним на інші галузі народного господарства.

Список використаних джерел

1. *Бабенко В. О.* Управління інноваційними процесами переробних підприємств АПК (математичне моделювання та інформаційні технології) : моногр. / В. О. Бабенко; Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. — Х. : ХНАУ, Мачулін, 2014. — 380 с.
2. *Витлинский В. В.* Обзор методов количественной оценки влияния рисков в агропромышленном производстве / В. В. Витлинский, В. А. Бабенко // Ринкова трансформація економіки : зб. наук. пр. — Х.: ХІБМ, 2012. — Вип. 14. — С. 78–87.
3. *Babenko V. A.* Dynamical Models and Solutions to the Minimax Program Innovation Management Processes in Enterprises where there is risk / V. A. Babenko, A. F. Shorikov // Abstracts of XVI Intern. Conf. «Dynamical System Modeling and Stability Investigations» (Kiev, Ukraine, 29—31 may 2013 y.) — Kiev: National Committee of Ukraine by Theoretical and Applied Mechanics [etal.], 2013. — С. 164.

Бакурова А. В.
д.е.н, професор

Козлова С. С.
Запорізький національний технічний університет

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ТУРИСТИЧНИХ ПОТОКІВ НА ОСНОВІ АНАЛІТИЧНОЇ ПЛАТФОРМИ DEDUCTOR

Для успішної діяльності та розвитку туристичним підприємствам необхідно впроваджувати ефективні інформаційні системи, які будуть вирішувати завдання стратегічного планування та оперативного управління. Застосування сучасних інтелектуаль-